



## نقش بیوتکنولوژی در توسعه پایدار

سید محمد علی کارگر (عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمانشاه)

E.mail: Mohammad\_ali\_kargar@yahoo.com

### چکیده:

به طور کلی توسعه پایدار به عنوان سیستم تلفیق کننده اهداف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی برای حداکثرسازی رفاه انسان فعلی بدون آسیب به توانایی نسلهای آینده می باشد. اولین تحول نگرشی در این خصوص در اوخر دهه ۱۹۶۰ میلادی رخ داد و ویژگی آن بحث درباره کیفیت محیط زیست در برابر رشد اقتصادی بود. در سال ۱۹۹۲ کشورهای جهان شالوده برنامه توسعه پایدار را که به «دستور کار ۲۱» معروف است، بنا نهادند که سندی برای ایجاد محیط زیست سالم، اقتصاد پویا و رسیدن به رفاه مردم کره زمین محسوب می شود. مهمترین دققه های کارشناسان در رابطه با توسعه پایدار شامل:الف- خطر رسیدن به آستانه های بحرانی در حوزه های مختلف ب- افزایش جمعیت و مصرف منابع ج- فقر د- تهی شدن منابع ه- آلودگی محیط، می باشد. در کاربرد فناوری های نوین سه نکته حائز اهمیت است:۱- پایداری منابع تجدید پذیر ۲- حداقل شدن مصرف منابع تجدید ناپذیر ۳- استفاده عاقلانه از منابع. مهمترین کاربردهای بیوتکنولوژی در حفاظت از محیط زیست و رسیدن به توسعه پایدار شامل: حفظ تنوع زیستی و بقا گیاهان با استفاده از بانک ژن، جلوگیری از فرسایش خاک با تولید و اصلاح نژاد گیاهان مرتتعی، تولید کودهای بیولوژیک و کاهش مصرف کودهای شیمیایی، بررسی تنوع ژنتیکی ارقام و ژنتیپ ها در جهت ردیابی ژنهای مفید، کاهش مصرف سموم شیمیایی، اصلاح گیاهان از طریق انتقال ژن و مهندسی ژنتیک، قابل کشت نمودن مناطق خشک؛ گرم و شور، افزایش راندمان تولید گیاهان از طریق اصلاح ژنتیکی، ایجاد تنوع زیستی در جهت بهبود سلکسیون، توسعه روشهای تولید انرژی از جمله بیوگاز و کاهش مصرف سوختهای فسیلی، می باشند. سرمایه گذاری در زمینه تحقیقات در مباحث بیوتکنولوژی، تربیت نیروی متخصص، تجهیز آزمایشگاهها، همکاری متقابل سازمانها در تعیین سیاست های کلی، نیاز سنجی از بخش های صنعتی از مهمترین راهکارها در بهبود نقش بیوتکنولوژی در توسعه پایدار هستند.

**کلمات کلیدی:** توسعه پایدار، محیط زیست، بیوتکنولوژی، تنوع زیستی

### مقدمه:

به طور کلی توسعه پایدار به عنوان سیستم تلفیق کننده اهداف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی، تعریف شده است (۶). اولین تحول در این نگرش در اوخر دهه ۱۹۶۰ میلادی رخ داد و درباره کیفیت محیط زیست در برابر رشد اقتصادی، بحث می نمود (۳). سپس درماه مه ۱۹۷۷ در پایان سی امین اجلاس بهداشت، مهم ترین هدف اجتماعی دولت ها، تامین سلامت مردم جهان تا سال ۲۰۰۰ میلادی همراه با رعایت نکات اقتصادی و اجتماعی ثمر بخش، تعیین گردید (۱۷). در سال ۱۹۹۲ سران ۱۷۸ کشور جهان در کشور بزریل گرد هم آمدند و شالوده برنامه توسعه پایدار قرن ۲۱ را بنام دستور کار ۲۱ که به مسائل بحرانی بشر، نظری: تخریب اکوسیستم ها، تشدید فقر، گرسنگی و ضعف بهداشت فردی، انفجار جمعیت، افزایش بیسادی و غیره توجه داشت، امضا نمودند (۱۱).

پایداری کشاورزی از ابعاد اجتماعی (جمعیت، آموزش و فقر)، اقتصادی (رشد اقتصادی، سرمایه گذاری و اشتغال)، طبیعی (زمین، آب و تنوع زیستی) و سیاسی (قانون، برنامه و سازمان)، نیز پایداری درونی کشاورزی (با مولفه های الگوی کشت و نظام بهره برداری و ترویج) مورد بررسی قرار می گیرد و نیاز به اصلاحات اساسی دارد (۱۴).

### آثار مخرب کشاورزی نوین بر محیط زیست:

اثرات زیان بار کشاورزی فشرده همچون (فرسایش خاک، آلودگی آب، از دست رفتن تنوع زیستی و ...) بوده، و فن آوری های بی مناسبند که زوال (منابع طبیعی) را آهسته کنند (۱۰). منابع آب به طور فزآینده در معرض آلودگی آلایندهایی چون باقی مانده های سوم و کودهای شیمیایی محلول قرار دارند و سالانه حجمی معادل ۲۰ میلیارد تن انواع آلایندها به منابع



آبی، تخلیه می‌گردد(۳۳). بنابراین، متخصصین کشاورزی باید فناوری‌های نوین را برای رویارویی با کاهش کمی و کیفی منابع آب و خاک به کار گیرند(۳۱). در استفاده از فناوری‌ها در توسعه پایدار سه نکته حائز اهمیت است: ۱- پایداری منابع تجدید پذیر ۲- حداقل شدن مصرف منابع تجدید ناپذیر ۳- استفاده عالی‌انه از منابع، یعنی استفاده از منابع تجدید پذیر در حد تجدید پذیری و رعایت کارایی در مصرف منابع تجدیدناپذیر (۶).

مهمترین دقدههای کارشناسان در رابطه با توسعه پایدار، خطر رسیدن به آستانه‌های بحرانی در حوزه‌های مختلف بوده و مشتمل بر:الف-افزایش جمعیت و مصرف منابع: از انقلاب صنعتی تاکنون جمعیت جهان<sup>۹</sup> برابر و برداشت سرانه آب، ۳۶ برابر شده است؛ و پیش‌بینی شده، که در ۲۰ سال آینده دو میلیارد نفر به جمعیت جهان اضافه شود که درصد آن مربوط به کشورهای در حال توسعه است(۲۳). ب- فقر: بیش از یک میلیارد نفر در جهان در فقر مطلق به سر می‌برند. در ایران از برنامه اول توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور تا سال ۱۳۸۴ درصد فقرای روستاوی هرگز کمتر از ۲۲ درصد جمعیت کشور نبوده است. ج- تهی شدن منابع: در کمتر از ۲۰۰ سال، کره زمین<sup>۱۰</sup> ۶ میلیون کیلومتر مربع از جنگلهای خود را از دست داده این رقم در ایران برای سه دهه ۱۳۷۰ تا ۱۳۴۰ حدود ۶ میلیون هکتار بوده است. ۵- آلدگی: گزارش‌های بین‌المللی درباره پسماندها نشان از فاجعه در بسیاری از سرزمینها دارد (۶).

### ضرورت بکار گیری تکنولوژی جدید در حفظ محیط زیست:

کاربرد روش‌های نوین، مرتبط با اقدامات حفاظتی از منابع خاک، آب و جلوگیری از تخریب و انحطاط چنین منابع تولیدی است. با کمک روش‌های بیوتکنولوژی مثل هیبریداسیون بین گونه‌ای، هیبریداسیون سوماتیکی و انتقال ژن و بهبود تنوع ژنتیکی گیاهان، نهایتاً به بهبود پتانسیل خصوصیات مهم ارقام زراعی می‌رسیم(۳۹) و با تولید بیشتر مواد غذایی و افزایش پتانسیل تولید گیاهان، از اتلاف منابع و فشار بیش از حد به منابع طبیعی جلوگیری می‌شود.

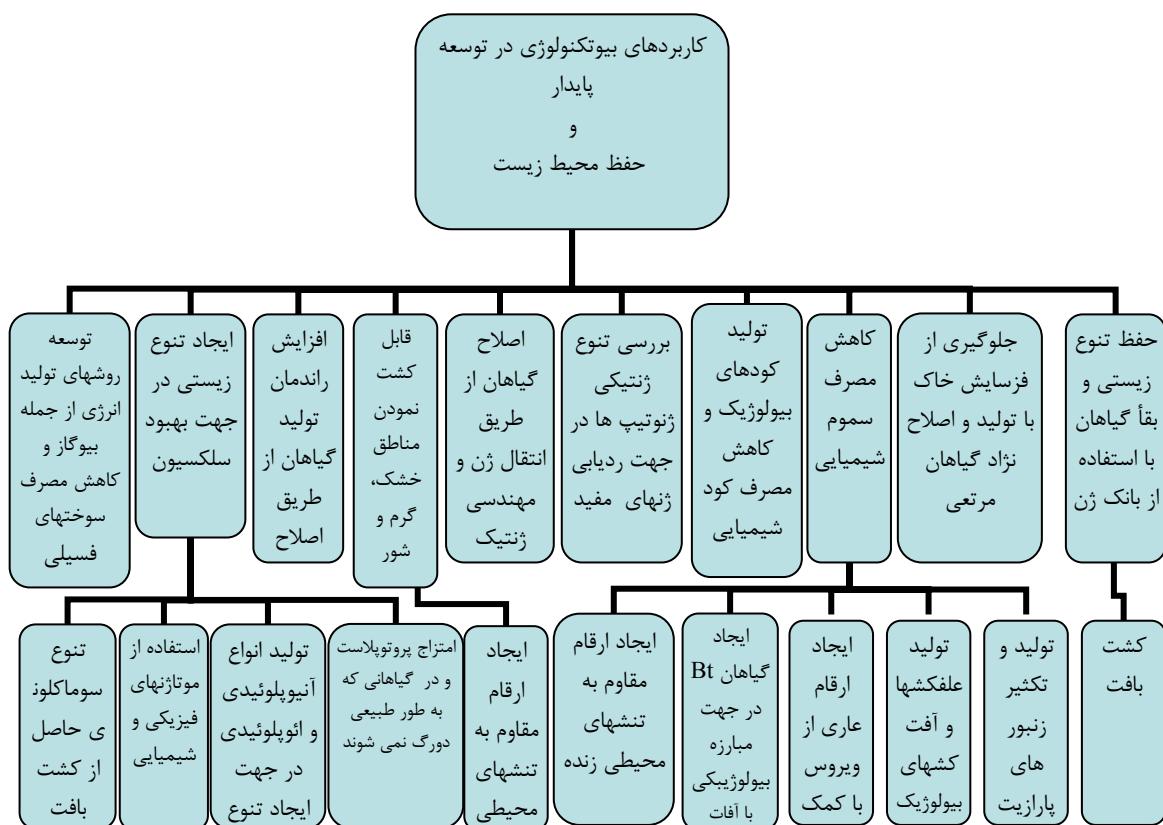
### بیوتکنولوژی و توسعه پایدار:

۱- مهندسی ژنتیک و انتقال ژن: میکروارگانیسم‌های دستکاری ژنتیکی شده کاربردهای زیادی در بخش‌های مختلف مانند صنعت، پزشکی دارند و وجود موسسه‌ای با نام "بانک میکروارگانیسم‌های تاریخته ایران" می‌تواند از کاربرد نادرست این نوع میکروارگانیسم‌ها جلوگیری کند(۱۲). بیوتکنولوژی در پنجه قادر به افزایش تولید، حفظ تنوع زیستی، استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی، کاهش خدمات تنشهای ژنده و غیر ژنده و پیشرفت‌های اقتصادی، اجتماعی و کاهش فقر در کشورهای در حال توسعه، می‌انجامد(۳۶ و ۲۹). در یک مطالعه در رابطه با مقاوم سازی گیاهان، ژنهای OF2 (نوعی اکسالات اکسیداز) و VAP که در مسیر پیام رسانی مقاومت به نماتد در چغندر قند هستند، را با استفاده از آگروباکتریوم به چغندر منتقل و مقاومت نسبی به لارو نماتد را مشاهده کرده اند(۱۶).

۲- استفاده از نشانگر‌های مولکولی در ردیابی ژنهای مقاومت

ژن GRO1 به همه تیپ‌های آلوده کننده بیماری نماتد سیستی ریشه *Globodera restochiensis* در سیب زمینی مقاومت نشان داده است و با کمک نشانگر‌های مولکولی شناسایی شده است(۲۰ و ۲۸). ژنهای Hero و Mi-1 از خویشاوندان وحشی گوجه فرنگی *Lycopersicon peruvianum* به ترتیب مسئول ایجاد مقاومت به نماتد سیستی ریشه و گونه‌های ملوئیدوجین<sup>۱</sup> می‌باشند(۲۲ و ۲۴) ژن rhg1 در سویا مقاومت به نماتد *Heterodera glycines* ایجاد می‌کند(۲۱ و ۳۴).

<sup>۱</sup> *Meloidogyne* spp



## ۲- ایجاد ارقام مقاوم به خشکی :

بنظرور استفاده از روش های نوین اصلاح نژاد در انتقال منابع مقاومت به گیاهان زراعی با کمک دستکاری های ژنتیکی می باشد. با ایجاد تنوع زیستی برای بهره برداری از منابع موجود در مناطق خشک و نیمه خشک، توجه به استفاده از گیاهان جایگزین، مانند گیاهان شور پسند، گیاهان دارویی و زینتی می باشد(۲) در ایالت آریزونا، بیش از ۴۰۰ گونه گیاهی وجود دارند که شرایط مقاومت به خشکی را دارا می باشند(۲). در یک مطالعه با استفاده از دوزهای مختلف اشعه و ایجاد موتانت های گلنگ، آنها را در شرایط عادی آبیاری و تنش خشکی بررسی نمودند و در صفات عملکرد و مراحل زمانی گلدهی در هر دو شرایط تفاوت معنی داری را مشاهده نمودند(۱۳).

## ۳- ایجاد گیاهان شور پسند:

در حال حاضر بیش از ۳۲۲۰۰ کیلومتر مربع مناطق خشک و بیابانی ساحلی وجود دارد و لازم است، اقداماتی برای تبدیل این نواحی به مناطق مولد اعمال گردد(۲). در این رابطه انتخاب و کشت گیاهانی که امکان رشد آنها در خاکهای شور وجود داشته باشد و برای عملیات آبیاری این قبیل گیاهان بتوان از آبهای نامتعارف (از نظر شوری) و یا آب دریا به صورت مستقیم استفاده نمود، حائز اهمیت است(۳۲). در یک مطالعه با بررسی تنوع ژنتیکی در ارقام سیب زمینی در شرایط شوری از طریق کشت بافت دریافتند که ارقام بومی نسبت به ارقام تجاری در شرایط شوری مقاومت بهتری نشان دادند(۸). در پژوهشی دیگر نیز عکس العمل به شوری در ژنتیپهای سیب زمینی تاریخته با بیان ژن اکسالات اکسیداز بررسی گردید(۳۸). همچنین در آزمایشی تنوع سوماکلونی در سطح کروموزوم در سلولهای کالوس حاصل از کشت تعیقی بررسی گردیده و انواعی از پلی پلورید و آنیوپلورید، ایجاد شده است و استنباط شده که این کار می تواند در جهت دلخواه برای ایجاد رگه های متحمل به شوری حائز اهمیت باشد(۱۵). طبق نظر محققین گرینش گیاهان مقاوم یا متحمل به بعضی عوامل تنش زای محیطی از



طریق کشت بافت در تعدادی از گیاهان مورد بررسی قرار گرفته و در مورد تنفس شوری، گیاهان مقاوم از این طریق بدست آمده است(۳۷).

#### ۴- ایجاد تنوع زیستی با کمک بیوتکنولوژی:

یکی از اثرات مثبت بیوتکنولوژی در توسعه پایدار این است که تنوع زیستی همه گونه‌های گیاهی و حیوانی و میکروارگانیسمها، ذخایر ژنتیکی درون گونه‌ای و همچنین تنوع اکوسیستمها حفظ شود (۶). در یک مطالعه با القای تنوع سوماکلونی در ارقام جو ایرانی و ژاپنی و افزایش زمان کشت در پتری، ایوپلوبیئیدی و آنیوپلوبیئیدی افزایش یافته و نهایتاً ۸۰٪ زنوتیپ‌ها دیپلوبیئید شدند(۱). همچنین با اجرای طرح پژوهشی روی ۵ سطح وزنی بهنه زعفران و پنج سطح پرتو گاما، بهترین دز پرتوتابی از ۵ تا ۱۰ گری جهت ایجاد تنوع را مناسب یافته اند(۷).

#### ۵- مصرف کمتر سوم شیمیایی از طریق ایجاد ارقام مقاوم به بیماری و آفات:

اعتقاد برخی صاحب‌نظران بر آنست که فن آوری زیستی می‌تواند اثراتی به مراتب بیشتر از (انقلاب سبز) در برداشته باشد. زیرا این فن آوری نوعی فرآیند تجمعی (تکاملی) است و تأثیرات آن در کوتاه مدت (از نظر افزایش عملکرد و تولیدات گیاهی) نمی‌باشد(۲). با القای تنوع سوماکلونی در ارقام جو زنوتیپ‌های مقاوم به ویروس موزائیک جو (*Helmintosporium sativum*) از طریق کشت درون شیشه‌ای بدست آمده است(۱۸).

#### ۶- مصرف کودهای بیولوژیک:

بررسی‌ها نشان داده است که کود آلی سبب بهبود خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک شده و عملکرد محصول را افزایش داده است(۱۹). با بررسی تاثیر مایه تلقیح باکتری‌های ازتوپاکتر (Azotobacter paspali) و آزوسپریلوم (Glomus intraradices) و قارچ همزیست میکوریزا (Azospirillum brasilense)، بر رشد گیاه دارویی سیاهدانه (Nigella sativa L.) نتیجه گرفته اند که تلقیح بذر سیاهدانه با کودهای بیولوژیک باعث افزایش معنی دار ارتفاع گیاه، شاخص سطح برگ، حداکثر تجمع ماده خشک می‌شود(۵). قارچ‌های میکوریز ایی از طریق افزایش جذب عناصر غذایی مثل فسفر و برخی عناصر کم مصرف، افزایش جذب آب، تأثیر تنفس های محیطی را کاهش و مقاومت به بیماری را افزایش و باعث بهبود عملکرد گیاهان در سیستمهای کشاورزی پایدار می‌شوند(۳۵). میکروارگانیزم‌های حل کننده فسفات نیز با تولید اسیدهای آلی، موجب افزایش حلالیت فسفات‌های معدن نی کم محلول، نظری سنگ فسفات شده و بسیاری از آنها با تولید آنزیم‌های فسفاتاز، سبب آزاد شدن فسفر از ترکیبات آلی نیز می‌گردند (۲۵) در مطالعه انجام گرفته روی ارزن مرواریدی (*Pennisetum glaucum*) نیز مشخص شد که استعمال، ورمی کمپوست موجب افزایش قابل توجه عملکرد بیولوژیک نسبت به شاهد گردید(۲۷).

#### ۷- مبارزه بیولوژیک با بیماری‌ها و آفات:

سالیانه تقریباً ۱۵٪ محصولات کشاورزی دنیا بوسیله آفات از بین می‌رونند. گیاهان تاریخته حاوی ژن Bt بعنوان یکی از ابزارهای موثر در کنترل آفات، مزایا یی چون، کاهش اثرات زیست محیطی ناشی از مصرف سوم شیمیایی را دارند، به طوری که سطح زیر کشت آنها در سال ۲۰۰۵ به بیش از ۷۰ میلیون هکتار رسید(۴). در یک مطالعه نخستین بار به اهمیت سیدروفورها به عنوان یکی از مکانیزم‌های مهم آنتاگونیستی باکتری‌ها علیه پاتوژنهای گیاهی پی بردن. سیدروفورها مواد کلاته کننده آهن سه ظرفیتی با وزن مولکولی کم می‌باشند. یکی دیگر از متabolیت‌های ضد میکروبی که سودوموناس های فلورستن، تولید می‌کنند، سیانید هیدروژن است که بر روی سیستم جذب مواد غذایی پاتوژن، تأثیر منفی می‌گذارد(۳۰). همچنین در یک طرح پژوهشی سودوموناس های جداسازی شده از اطراف ریشه گیاهان مختلف به عنوان موثر ترین آنتاگونیست‌ها علیه *R.solani* و *Pythium ultimum* در شرایط آزمایشگاهی، معرفی گردید(۲۶). در همین رابطه در یک آزمایش با بررسی حساسیت حشرات کامل *Aphidius nigripes Ashmead* به قارچ *Lecanicillium muscarium* (Petch) Zare & Gams سازی زنبورها با پاتوژن را به روش مستقیم یافته اند(۹).



## نتیجه گیری

- با اصلاح نژاد گیاهان و افزایش راندمان تولید آنها، امکان استفاده از حداقل منابع در جهت رسیدن به حداکثر تولید را فراهم آوریم.
- با تهیه نقشه‌های ژنوم گیاهان و ایجاد ارقام مقاوم به شوری، سرما و خشکی از طریق روش‌های انتقال ژن، امکان زیر کشتن بردن نواحی خشک و بیابانی و ساحلی را از نظر کشاورزی، فراهم آوریم.
- با ایجاد ارقام مقاوم به تنشهای محیطی زنده، از مصرف سوم شیمیایی آلوده کننده محیط زیست خود داری نماییم.
- با تولید آفت کش‌های بیولوژیک از مصرف سوم شیمیایی کاسته شود.
- با هرمی کردن ژنها و ایجاد ارقام پلی ژن و همچنین تولید مولتی لین‌ها، از افزایش جمعیت پاتوزن و مصرف روز افزون سوم شیمیایی جلوگیری شود.
- با تولید کودهای بیولوژیک و توسعه ریزوبیومهای خاک، از مصرف کودهای شیمیایی و تخریب ساختار خاکها جلوگیری شود.
- با اصلاح و بهبود ژنتیکی گیاهان مرتعی و ایجاد پوشش گیاهی در مراع، مانع از فرسایش و آبشویی خاک شویم.
- با توسعه بانک ژن و روش‌های نگهداری ژرم پلاسم گیاهی در حفظ و احیا گونه‌های در حال انقراض کوشش گردد.
- با ایجاد تنوع ژنتیکی با کمک موتازنها و تغییرات کروموزومی و تنوع سوماکلونی، صفات مفید و مورد نیاز در اصلاح نژاد گیاهان، ایجاد گردد.
- در حالاتی که امکان دورگ گیری معمول بین گونه‌های گیاهی نیست، با کمک مهندسی ژنتیک و امتزاج پروتوپلاست، انتقال صفات به گونه‌های زراعی، میسر، و گیاهانی سازگارتر با طبیعت ایجاد گردد.
- با توسعه روش‌های ارزان قیمت تولید انرژی، مثل بیوگاز و کاهش مصرف سوختهای فسیلی در حفظ محیط زیست و کاهش آلودگی هوا کوشش گردد.

## پیشنهادات

- تداوم تحقیق در زمینه توسعه پایدار یک ضرورت ملی است و پیشنهاد می‌شود این امر مهم به طور جدی مورد توجه قرار گیرد.
- ضرورت افزایش سرمایه گذاری در زمینه تحقیقات در مباحث بیوتکنولوژی علی الخصوص جنبه‌هایی از آن که به حفظ محیط زیست منجر می‌گردد، دو چندان احساس می‌شود.
- تربیت نیروی متخصص در بخش بیوتکنولوژی و برگزاری دوره‌های کوتاه و بلند مدت جهت ارتقاء دانش کارشناسان و صاحب نظران این حوزه بسیار حائز اهمیت است.
- تجهیز آزمایشگاه‌های دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی سراسر کشور با جدید ترین لوازم و وسائل مورد نیاز طرح‌های تحقیقاتی لازم و ضروری است.
- تعیین سیاست‌های کلی در بخش بیوتکنولوژی با همکاری کارشناسان محیط زیست و رسیدن به یک هدف مشترک در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی و عدم اجرای طرح‌های تکراری، حائز اهمیت ویژه است.
- همکاری متقابل سازمانها و دستگاه‌های اجرایی و تحقیقاتی در تدوین طرح‌های پژوهشی هدف مند می‌تواند مفید فایده باشد.



- نیاز سنجی از بخش‌های صنعتی که آلوده کننده محیط زیست هستند و ارائه راهکارهای کنترل بیولوژیک آلودگی‌های محیطی، قابل توجه می‌باشد.
- تشویق شرکتهای داخلی تولید کننده مواد و لوازم آزمایشگاهی بیوتکنولوژی و نیز ارائه تسهیلات به این شرکتها به عنوان زیر ساخت توسعه دانش بیوتکنولوژی دارای اهمیتی ویژه است.
- با تشویق تولید کننده گان کودها و آفت‌کشهای بیولوژیک به تولید بیشتر، این نهاده‌ها را قابل دسترس کنیم.
- با تولید برنامه‌های ترویجی و برگزاری کلاس‌های آموزشی در سطح روستاهای کشاورزان را به مصرف محصولات بیولوژیک بیشتر تشویق نماییم.

## منابع:

- ۱- امیدی، م و پ، احمدیان تهرانی. الف س، طباطبایی. ۱۳۸۰. القای رشد مجدد کالوس غیر فعال شده و بررسی تنوع سوماکلونی در ارقام جو. مجله علوم کشاورزی ایران. (۲)۳۲-۳۷۶.
- ۲- پذیرا، الف و م، همایی. ۱۳۸۴. گزینه‌های نوین و برنامه‌های جایگزین در توسعه پایدار کشاورزی مناطق نیمه خشک. ویژه نامه مجله علوم کشاورزی. (۱)۱۱. صفحات: ۴۳-۵۲.
- ۳- تشکری، م. ۱۳۷۸. پایداری کشاورزی با تعریف و دلالتهای آن در سیاست تجاری و کشاورزی (ترجمه). انتشارات مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی.
- ۴- جعفری، م و م، توحید فر. ۱۳۸۶. گیاهان تاریخخته: Bt ایمنی، مزیت‌ها، اثرات بالقوه در کشاورزی و مدیریت مقاومت حشرات آفت. مجله ژنتیک نوین. (۱)۵-۱۷.
- ۵- خرم دل، س و ع، کوچکی. م، نصیری محلاتی‌ر، قربانی. ۱۳۸۷. اثر کاربرد کودهای بیولوژیک بر شاخص‌های رشدی سیاهدانه (Nigella sativa L.). مجله پژوهش‌های زراعی ایران. (۲)۴۹-۲۹۴.
- ۶- زاهدی، ش الف و غ ع، نجفی. ۱۳۸۵. بسط مفهومی توسعه پایدار. مجله مدرس علوم انسانی. (۱)۴۹-۴۰ (پیاپی ۴۹) ویژه نامه مدیریت: ۴۳-۷۶.
- ۷- رستگاری، س ج و س، دادی. س م، غفاری. ۱۳۸۶. ایجاد تنوع ژنتیکی به وسیله تابش پرتو گاما بر روی جوانه‌های نارس بنه زعفران. مجله علوم و فنون هسته‌ای (۲)۴۰ (مسلسل ۴۰): ۴۶-۴۱.
- ۸- سلجوقیان پور، م و امیدی. الف، مجیدی. د، داوودی. پ، احمدیان تهرانی. ۱۳۸۶. بررسی تنوع ژنتیکی و همبستگی فنوتیپی صفات مربوطه به ریز غده زایی تحت تنفس شوری و غیر شوری در بعضی ارقام سیب زمینی در شرایط کنترل شده. مجله علوم کشاورزی ایران. (۲)۳۸-۳۵۶.
- ۹- عسکری ح و م، عجم حسنی. ۱۳۸۷. بررسی حساسیت حشرات کامل (Aphidius nigripes (Hym.: Aphidiidae) به قارچ بیمارگر (Lecanicillium muscarium (Deut. Moniliales) مجله نامه انجمن حشره‌شناسی ایران (۱)۲۸-۱۴۲.
- ۱۰- گل محمدی، ف و س م، میر دامادی. ۱۳۸۶. بررسی عوامل مورد نیاز در دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی در ایران: وضعیت، مشکل‌ها و راهکارها. مجله علوم کشاورزی (۱۳)۲ (ویژه نامه): ۲۱۳-۲۲۷.
- ۱۱- محرم نژاد، ن. ۱۳۸۱. دستاوردهای اجلاس سران در ژوهانسیورگ منشوری برای توسعه پایدار جهانی در قرن ۲۱. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست (۱۴): ۷۳-۸۱.
- ۱۲- مشرقی، م. ۱۳۸۶. جنبه‌های ایمنی زیستی در بیوتکنولوژی و مهندسی میکروارگانیسم‌ها. مجله بیوتکنولوژی ایران (۴): ۱۹۴-۲۰۰.
- ۱۳- مظفری، ک و ع الف، اسدی. م، رحیمی. ۱۳۸۷. بررسی صفات عملکرد و زودرسی در موتانت‌های گلنگ در شرایط عادی آبیاری و تنفس خشکی. مجله علوم و فنون هسته‌ای (۴) (مسلسل ۴۶): ۶۹-۶۵.
- ۱۴- نجفی، غ ع و ش الف، زاهدی. ۱۳۸۴. مساله پایداری در کشاورزی ایران. مجله جامعه‌شناسی ایران. (۲): ۷۳-۱۰۶.



۱۵- نوروزی، پ و سی، صادقیان. م، مصباح. ت، لهراسبی. ۱۳۸۲. بررسی تحمل به شوری و تنوع کروموزومی در کشت سلول چغnder قند. مجله چغnder قند. ۱۹(۱) ۵۶-۳۷.

۱۶- نوروزی، پ و د، کای. م ع، ملبوی. پ، یزدی صمدی. ۱۳۸۲. انتقال ژن های OF2 و VAP به چغnder قند با کمک آگروباکتریوم ریزوئنز برای بررسی مقاومت به نماتود. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۷(۳) ۲۲۲-۲۱۱.

۱۷- هدایتی، ع الف و ص، زیالی. ۱۳۸۷. سلامت، محور توسعه پایدار. (نامه به سر دبیر). فصلنامه پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی. ۸(۱) ۹۵-۹۳.

- 18- Ahloowalia,B S.1987. Plant generation from embryo-cuture callus inbarley.Euphtica 36:659-665.
- 19- Arun, K.S. 2002. A Handbook of Organic Farming Pub. Agrobios, India
- 20- Ballvora, A., J, Hesselbach. J, Newohner. D, Leister. F, Salamini & C, Gebhartdt. 1995. Marker enrichment and high resolution map of the segment of potato chromosome VII harbouring the nematode resistance gene *Gro1*. Mol. Gen . Genet. 249: 82-90.
- 21- Cai, D., M Kleine. S, Kifle. H J, Harloff. N N, Sandal. K A, Marcker. R, Klein-Lankhorst. E M J, Salentijn. W, Lange. W, Stiekema. U, Wyss. F M W, Grundler & C, Jung. 1997. Positional cloning of a gene for nematode resistance in sugar beet. Sci. 275: 832-834.
- 22- Concibido, V C., D, Lauge. R, Denny. J, Orf & N D, Young. 1997. Genome mapping of soybean cyst nematode resistance gene in " Peking", PI90763, and PI 88788 using DNA markers. Crop Sci. 37:258-264
- 23- Carew-Reid, J., R, Prescott-Allen.S, Bass & B, Dalal-Clayton. 2001 . The Contribution of Strategies to Sustainable Development. <http://www.nssd.net/Reference/Reid/ch03.htm>.
- 24- Ganal, M W & S D, Tanksley. 1996. Recombination around the *Tm2a* and *Mi* resistance gene in different crosses of *Lycopersicon peruvianum* . Theor. Appl. Genet. 92: 101-108.
- 25- Gyaneshwar, P., G. Naresh Kumar, L. J. Parekh & P. S. Poole. 2002. Role of soil microorganisms in improving P nutrition of plants. Plant and Soil. 245: 83-93.
- 26- Hagedorn, C., W D, Gould & T R, Bardinelli. 1980. Rhizobacteria of cotton and their repression of seedling disease pathogens. Appl.Environ. Microbiol.55(11):2793-2797.
- 27- Hameeda, B., O. P. Rupela, G. Reddy & K. Satyavani. 2006. Application of plant growth-promoting bacteria associated with composts and macrofauna for growth promotion of pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.). Biol.Fert. Soils. 44: 260-266.
- 28- Jacobs, J M E. 1996. Mapping of resistance to the potato cyst nematode *Globodera rostochiensis* from the wild potato species *Solanum vernei*. Molecular Breed. 2:51-60.
- 29- James, C. 2003. Global review status of commercialized transgenic crops. ISAAA. 30: 1-25.
- 30- Klopper, J W., J, Leong. M, Teintze & M N,Schroth. 1980. Enhanced plant growth by siderophores produced by plant growth – promoting rhizobacteria. Nature 286: 885-886.
- 31- McCutcheon, S. C. & J. L. Schnoor. 2003. Phytoremediation transformation and control of contaminants. JW New York, pp 987.
- 32- Pazira, E. & M. Homae. 2003. Salt affected resources in Iran extension and reclamation. J. Exp.Botany. 54:59.
- 33- Pierzynski, G.M., J.T. Sims & G.F. Vance. 2000. Soils and environmental quality. CRC Press, New York, pp 459.
- 34- Sandal, N N., E M J, Salentjin. M, Kleine & D, Cai. 1997. Back crossing of Nematode-resistant sugerbeet: a secondnematode resistance gene at the locus containing *HSI<sup>pro-1</sup>* . Molecular Breed.3:471-480.
- 35- Sharma, A. K. 2002. Biofertilizers for Sustainable Agriculture. Agrobios, India. 407 pp.
- 36- Satyavathi, V. V., V. Prasad, B. G. Lakshmi & G. S. Lakshmi. 2002. High efficiency transformation protocol for three Indian cotton varieties via *Agrobacterium tumefaciens*. Plant Sci. 162: 215-223.
- 37- Tal,M.1990.Somaclonal variation for salt resistance in: Biotechnology in agriculture and forestry. Vol 11:Somaclonal variation in crop improvement I (YPS Bajaj.ed) Springer-verlag Berlin.Heidelberg.Pp 236-257.
- 38- Turhan, H . 2005. Salinity response of transgenic potato genotypes expressing the oxalate oxidase gene. Turk.J. Agric.29:187-195.



39- Wang,W X., B, Vinocur & A, Altman. 2003. Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance. *Planta*.218:1-14

### The application of biotechnology on sustainable development

Seyyed mohammad ali kargar- scientific member of Azad Islamic university of kermanshah

E-mail: [Mohammad\\_ali\\_kargar@yahoo.com](mailto:Mohammad_ali_kargar@yahoo.com)

#### Abstract:

The sustainable development is a combiner system of social, echonomical and echological for getting maximum human welfare without damage to next generation abilities. The first step about this matter was conducted in 1960 and discussed about echology opposite echonomical improvement. The countries established principles of sustainable development program as ( work command of 21) and it is a document for health echosystem evolutional echonomy to getting humane welfare. The most important scientist worries about sustainable development are including 1-danger of to reach to critical teresholds in differential ranges 2- increasing population and consumption sources 3- Poverty 4- Dificite sources 5- Contamination environment. In application three points are considerable: A-Stability of renewable sources B- Decreasing of unrenewable sources C- Reasonable utililization of sources. The most application of biotechnology to support of echosystem and getting to sustainable development were including: Conservation genetic diversity and survival plants using gene bank, Prevention soil erosion with improvement weed and grasses, Production organic fertilizers and decreasing chemical fertilizers, Evaluation genetic diversity of cultivar and genotypes for identification useful gens, decreasing chemical pestisides, Plants improvement by genetic engineering, Cultivation drought-warm and salt region, Increasing potential of plants with breeding, Creation genetic diversity to improvement selection, Invention methods of production biological energies such as Biogas and decreasing fossil feuls, Capitalization for reseaches on biotechnology, Improvement of educateds, Mobilization of labratoars, Resiprocal cooperation between organizations to assessment general polotics, Necessiation of industrial segments were more important causes for improvement role of biotechnology on sustainable development.

**Keywords:** Sustainable development, Echo system, Bioitechnology, Genetic diversity